

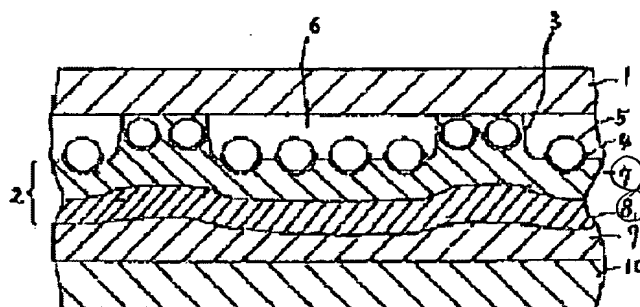
RETROREFLECTIVE SHEET

Patent number: JP6347623
Publication date: 1994-12-22
Inventor: OCHI KATSURA; TANAKA OSAMU; YOSHIZAWA MASAKI
Applicant: NIPPON CARBIDE KOGYO KK
Classification:
- international: **G02B5/128; G02B5/12; (IPC1-7): G02B5/128**
- european:
Application number: JP19930158104 19930604
Priority number(s): JP19930158104 19930604

Report a data error here

Abstract of JP6347623

PURPOSE:To improve mechanical strength, resilience, impact resistance, holdability of retroreflective performance and weatherability by forming at least the part of a base film where glass beads are embedded and held and constituting connecting walls into an island-and-sea structure. **CONSTITUTION:**The base film 2 is composed of a bead supporting layer 7 and a reinforcing layer 8 formed out of a crosslinked resin. The bead supporting layer 7 is formed out of a resin mixture having the island-and-sea structure consisting of the crosslinked particles dispersed in the thermoplastic resin. The glass beads 5 coated with vapor deposited metallic films 4 on the nearly lower hemispherical surfaces are so embedded in a substantially single layer on the bead supporting layer 7 that at least nearly the upper hemispherical surfaces of the glass beads 5 are exposed. A transparent protective film 1 is connected onto the surfaces of the exposed glass beads 5 by the connecting walls 3 in the continuous line forms produced by thermal fusing and molding of the base frame 2.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-347623

(43) 公開日 平成6年(1994)12月22日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 2 B 5/128

識別記号

庁内整理番号

9224-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-158104

(22) 出願日 平成5年(1993)6月4日

(71) 出願人 000004592

日本カーバイド工業株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目3番1号

(72) 発明者 越智 桂

埼玉県加須市花崎北4-2-110

(72) 発明者 田中 修

栃木県佐野市米山南町53-3-304

(72) 発明者 吉澤 正樹

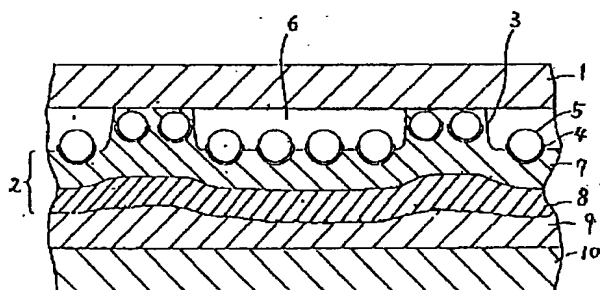
栃木県佐野市米山南町53-1-304

(54) 【発明の名称】 再帰性反射シート

(57) 【要約】

【目的】 再帰反射性能の高さに加えて、屋外使用等の場合の機械的強度、柔軟性、耐衝撃性等とともに再帰反射性能を長期間維持することのできる耐候性のよさを兼備した再帰性反射シートの提供。

【構成】 支持体フィルムのうち、少なくともガラスビーズを埋設支持し且つ連結壁を構成する部分に、好ましくは熱可塑性樹脂中に架橋粒子が分散された海島構造をなす混合樹脂を用いることを特徴とするカプセルレンズ型再帰反射シート。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の表面上にほぼ下半球面を金属蒸着膜で被覆したガラスビーズを実質的に単層で且つガラスビーズの少なくともほぼ上半球面が露呈するように埋設した支持体フィルムと、露呈したガラスビーズ表面上に設けた透明な保護フィルムと、該支持体フィルムを部分的に熱溶融変形させることにより形成された該支持体フィルムと保護フィルムとを連結する連結壁よりなる再帰性反射シートであって、該支持体フィルムのうち、少なくともガラスビーズを埋設支持し且つ連結壁を構成する部分が海島構造をなすことを特徴とする再帰性反射シート。

【請求項2】 上記連結壁が連続線状に形成され、支持体フィルムと保護フィルムとを多数の密封小区画空室に分割することを特徴とする請求項1記載の再帰性反射シート。

【請求項3】 上記海島構造が熱可塑性樹脂中に、該熱可塑性樹脂より架橋度の高い樹脂の粒子及び該熱可塑性樹脂より極性の高い樹脂の粒子から選ばれた少なくとも1種の樹脂粒子が分散されてなるものであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の再帰性反射シート。

【請求項4】 上記海島構造をなす部分が熱溶融性を保持していることを特徴とする請求項1～請求項3の何れかに記載の再帰性反射シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、道路標識、工事標識等の標識類、自動車、オートバイ等の車輛のナンバープレート類、衣服、救命具等の安全用資材類、あるいは看板等のマーキング等において有用な再帰性反射シートに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より光を光源に向けて再帰反射させる再帰性反射シートはよく知られており、その再帰反射性を利用して、該シートは、上記のごとき利用分野で広く利用されている。中でも空気の屈折率が低いことを利用し、光の再帰反射性能を高めた一般にカプセルレンズ型再帰性反射シートと呼ばれる再帰性反射シートは、その優れた光再帰反射性能により、用途が年々拡大しつつある。

【0003】一般に、カプセルレンズ型再帰性反射シートは、せまい空気層を介して対向する保護フィルムと支持体フィルム、及びこれら両者を結合するために支持体フィルムを部分的に熱変形させることにより形成された連続線状の連結壁より構成されており、そしてこの連結壁によって区切られた保護フィルムと支持体フィルムの間の密封小区画空室には、支持体フィルムに部分的に埋設されたほぼ下半球面が金属蒸着膜で被覆されたガラスビーズを内包している。

2

【0004】このようなカプセルレンズ型再帰性反射シートには、その再帰反射性能の高さが最も重要な機能として要望されているが、加えて、屋外使用等苛酷な条件で使用した場合の機械的強度、柔軟性、耐衝撃性等とともに再帰反射性能の保持性、すなわち、その再帰反射性能を長期間維持することのできる耐候性のよさも重要な機能として要望される。

【0005】カプセルレンズ型再帰性反射シートを長期間屋外使用した場合、再帰反射性能の低下は、殆どの場合、密封小区画空室が破壊され、その中に雨水等が侵入することにより引き起こされる。すなわち、外気温度変化に伴う、密封小区画空室の膨脹、収縮等に起因する保護フィルムと連結壁との界面での剥離または連結壁自体の破壊、或いは該反射シートを貼着した被着体の外気温度変化に伴う繰り返し伸縮に起因するシートのクラック、さらには保護フィルムの収縮等に起因する密封小区画空室の変形等により該空室が破壊され、その中に雨水等が侵入し、再帰反射性能の重要な要因である該空室中の屈折率条件が変動したり、光反射膜である金属蒸着膜が劣化して光反射性能を失ったりすることにより再帰反射性能が低下するのである。

【0006】従って再帰性反射シートにおいて、連結壁として、また、ガラスビーズ支持層として、密封小区画空室の壁面としての半分以上の部分構成する支持体フィルムは、上記再帰反射性能保持のための耐候性を得るためには重要な役割りを果たし、しかして支持体フィルムには、連結壁として保護フィルムと十分に濡れて密着し、強固な接着力を得るための熱溶融成形時の熱溶融性、また連結壁としての強靱性或いは柔軟性、加えて繰り返し伸縮に耐えうるような歪みの吸収性、さらには収縮変形に耐えうるような強度等様々な特性が必要となる。

【0007】従来より、これら諸特性を向上させるため、支持体フィルムの改善についていろいろと試みられており、例えば特開昭52-110592号公報には、支持体フィルムを放射線により架橋させて強度向上を図る方法が提案されている。しかしながらこの提案における支持体フィルムは、熱溶融成形前には熱可塑性を示す均一な樹脂層からなるものであるため、熱溶融成形時には非常に流動し易い状態となり、保護フィルムや支持体フィルムの部分的な厚みの変動により、また熱溶融成形条件のわずかな変動により、連結壁部分の幅や厚みが変動し易く、安定した連結壁部分の形態及び安定した保護フィルムと支持体フィルムとの接着強度が得にくいという問題がある。

【0008】加えて、熱溶融成形後の放射線架橋反応においては、放射線照射条件のわずかな変動により、また、熱溶融成形時に支持体シートに加えられる熱や熱溶融直前までの支持体シートの保存状態での熱履歴の違いにより同一の架橋物性が得られにくいという問題があ

3

り、さらに熱溶融成形後の架橋反応は連結壁部分などに体積収縮等による歪みを生じさせ、保護フィルムと支持体フィルムとの接着強度に悪影響を及ぼすという問題もある。

【0009】さらにまた、放射線架橋反応に用いられる、例えば不飽和結合を有する架橋成分は、該架橋反応時に完全に反応してしまうことはまれであり、多くの場合その未反応成分が、そのまま製品の再帰性反射シートの支持体フィルムや連結壁部分などに残留するため、該再帰性反射シートの使用中に熱や日光等の外的要因により望ましくない架橋が進行し、保護フィルムと連結壁との接着力が低下したり、支持体フィルムや連結壁部分が脆化したりして密封小区画空室が破壊され易くなるなどの問題があることも判明した。

【0010】またその他にも、例えば特開昭62-121043号公報には、高分子量熱可塑性フィルムを支持体フィルムとして用い大きな靱性および可撓性を得る方法が開示されているが、この方法でも支持体フィルムは均一な系となっており、分子量を著しく増大させた樹脂を用いることによって強靱性等の向上を図れば概して熱溶融性や柔軟性は損なわれがちとなり、これだけで前記問題点を解決するのは極めて困難であることがわかった。さらに、特開昭59-71848号公報には、ウレタン樹脂等を支持体フィルムとして用いて大きな抗張力、優れた伸びを達成する方法が提案されているが、ウレタン樹脂に関しては耐候性に問題を残している。

【0011】本発明の目的は、安定した熱溶融成形性、すなわち、連結壁として保護フィルムとの強固な接着力をもたらす熱溶融成形時の熱溶融性と、熱溶融成形後に架橋反応などによる連結壁部分に歪みを生じさせるような工程を経ることなく、連結壁としての強靱性及び柔軟性、繰り返し伸縮に耐えうるような歪みの吸収性、さらには収縮変形に耐えうるような強度等の優れた諸特性を兼備する支持体フィルムを用いることによって、これら従来技術の欠点を解消した、卓越した再帰性反射シートを提供することにある。

【0012】

【発明が解決すべき課題】本発明者らは、再帰性反射シート、特にカプセルレンズ型再帰性反射シートの支持体フィルムについて種々検討を重ねた結果、該支持体フィルムのうち少なくともガラスビーズを埋設支持し且つ連結壁を構成する部分に、柔軟な熱可塑性樹脂中に、例えば該熱可塑性樹脂よりも架橋度の高い樹脂の粒子（以下、単に架橋粒子ということがある）及び／又は該熱可塑性樹脂より極性の高い樹脂の粒子（以下、単に極性粒子ということがある）を分散含有させた、所謂、海島構造の混合樹脂により形成した樹脂層を用いることによって、前記諸特性をことごとく兼備した優れた再帰性反射シートを得ることができることを見出した。

【0013】

4

【課題を解決するための手段】かくして本発明によれば、一方の表面上にほぼ下半球面を金属蒸着膜で被覆したガラスビーズを実質的に単層で且つガラスビーズの少なくともほぼ上半球面が露呈するように埋設した支持体フィルムと、露呈したガラスビーズ表面上に設けた透明な保護フィルムと、該支持体フィルムを部分的に熱溶融変形させることにより形成された該支持体フィルムと保護フィルムとを連結する連結壁、好ましくは該支持体フィルムと保護フィルムとを多数の密封小区画空室を形成するようにして連結する連続線状の連結壁よりなる再帰性反射シートであって、該支持体フィルムのうち、少なくともガラスビーズを埋設支持し且つ連結壁を構成する部分が海島構造をなすことを特徴とする再帰性反射シート、好ましくはカプセルレンズ型再帰性反射シートが提供される。

【0014】以下、本発明をさらに詳細に説明する。

【0015】本発明の再帰性反射シートにおける支持体フィルムは、その少なくともガラスビーズを埋設支持し且つ連結壁を形成する部分が、海島構造をなすこと、好ましくは熱可塑性樹脂中に、架橋粒子及び極性粒子から選ばれた少なくとも1種の樹脂粒子（好ましくは架橋粒子）が分散されることにより形成される海島構造をなすとともに、好ましくは該海島構造をなす部分が熱溶融性を保持していることことを特徴とするものである。

【0016】本発明においては、上記支持体フィルム全体を上記の海島構造とすることもできるが、耐溶剤性等他の特性をも併せ持ち、強度、耐衝撃性、柔軟性にも特に優れたものとするためには、該支持体フィルムのうち、ガラスビーズを埋設支持し且つ連結壁を構成する部分をビーズ支持層として海島構造の混合樹脂により形成し、また、ガラスビーズを支持する面の反対側に位置する部分を補強層として架橋された樹脂により形成し、少なくともこれら2層を積層して支持体フィルムとするのが好ましい。

【0017】図1は、本発明の再帰性反射シートの好ましい一態様であるカプセルレンズ型再帰性反射シートを示したものである。図1において、支持体フィルム(2)は、ガラスビーズを埋設支持し且つ連結壁を構成するビーズ支持層(7)と、該ビーズ支持層のガラスビーズを支持する面の反対側に位置する架橋された樹脂により形成される補強層(8)とから構成され、該ビーズ支持層は熱可塑性樹脂中に架橋粒子が分散された海島構造の混合樹脂により形成されている。

【0018】ビーズ支持層(7)には、ほぼ下半球面が金属蒸着膜(4)で被覆されたガラスビーズ(5)が実質的に単層で且つガラスビーズ(5)の少なくともほぼ上半球面が露呈するようにして埋設してある。また露呈したガラスビーズ表面上には透明な保護フィルム(1)が該支持体フィルムを熱溶融成形して造られた連続線状の連結壁(3)により連結されており、保護フィルム(1)と連結壁(3)と

5

支持体フィルム(2)のビーズ支持層(7)に埋設支持されたガラスビーズ層により多数の密封小区画空室(6)が形成されている。

【0019】補強層(8)の背面には、必要に応じて、例えば感圧接着剤等の接着剤層(9)が積層され、さらにその背面に例えば剥離紙等の保護基材(10)が積層されている。

【0020】本発明の再帰性反射シートの特徴は、その支持体フィルムのうち、少なくともガラスビーズを埋設支持し且つ連結壁を構成する部分（好ましくはビーズ支持層(7)）が、海島構造をなすこと、好ましくは熱可塑性樹脂中に、架橋粒子及び極性粒子から選ばれた少なくとも1種の樹脂粒子（特に好ましくは架橋粒子）が分散されて形成される海島構造の混合樹脂が用いられることにある。

【0021】海部を形成する上記熱可塑性樹脂は、特に限定されるものではなく、例えば、アクリル系、ポリウレタン系、ポリエステル系、塩化ビニル系、酢酸ビニル系、ポリオレフィン系、ポリアミド系等から選ばれる熱可塑性樹脂が挙げられ、これらはそれぞれ単独あるいは2種以上のブレンド物として使用することができる。それらの中でも、強度、耐衝撃性、耐候性、柔軟性および加工上または取扱いの容易さから、ガラス転移温度が -10°C 以上であり、重量平均分子量として 20×10^4 以上、 100×10^4 未満のアクリル系樹脂が適している。

【0022】また島部を形成する好適な成分である前記架橋粒子及び前記極性粒子としては、大きさ $20 \mu\text{m}$ 以下の、好ましくは $10 \mu\text{m}$ 以下の、さらに好ましくは $5 \mu\text{m}$ 以下の架橋された粒子状樹脂が好適に用いられる。該架橋粒子の大きさが $20 \mu\text{m}$ 以下であれば、分散性不良、強度および柔軟性を損なうことがないため好ましい。

【0023】架橋粒子に用いることができる樹脂としては、特に限定されるものではなく、例えば、架橋されたアクリル系、アルキッド系、ポリウレタン系、ポリエステル系、エポキシ系、塩化ビニル系、酢酸ビニル系、ポリオレフィン系、ポリアミド系等から選ばれる樹脂を例示できるが、これらのうち、強度、耐衝撃性、耐候性および加工上もしくは取扱いの容易さからアクリル系樹脂が特に好ましい。

【0024】また前記架橋粒子は、支持体フィルム(2)のビーズ支持層(7)を形成するに際し、該架橋粒子、前記熱可塑性樹脂及び有機溶媒からなる樹脂組成物中において不溶性を保ち、且つ、該支持体フィルム(2)の熱溶融変形による連結壁成形時に不溶性を保つ程度以上の架橋度合を持つ樹脂であればよいが、好ましくは、ガラス転移温度及び/又は架橋度合の異なる複数の樹脂成分をそれぞれ複数層併せ持つ複合体粒子であるのがよい。

【0025】さらに言うならば本発明でいう「複合体粒子」とは、同一粒子が2種以上のガラス転移温度及び/又は架橋度合の異なるアクリル系(共)重合体で構成され

6

るものであり、多段重合法およびパワーフィード重合法などを利用して合成することができる。この場合これらの(共)重合体は、互いに混じり合っているとしてもよく、或いはブロック結合またはゴム弾性を失わない程度に適度にグラフト結合が導入された状態であってもよい。また該複合体粒子の形状は必ずしも限定されるものではないが、少なくとも2種以上の(共)重合体が混じり合った球状体粒子であればよく、例えば芯部とそれを被覆する複数の外層を併せ持つ「コア・シェル型粒子」、異種の(共)重合体からなる球状体が接合したような「ひょうたん型粒子」、或いはコア・シェル型粒子に少なくとも1種以上の(共)重合体からなる複数のこぶ状粒子が付着したような「こんぺいとう型粒子」等であってもよい。

【0026】極性粒子に用いることができる樹脂としては、特に限定されるものではなく、例えば、アクリル酸系(共)重合体、アクリル酸エステル-アクリル酸系共重合体、エチレン-アクリル酸系共重合体、無水マレイン酸-ビニルエーテル系共重合体等のポリカルボン酸系樹脂；例えば、セルロースアセテートブチレートやニトロセルロース等のセルロース系樹脂、澱粉、ポリビニルアルコール等のポリヒドロキシル系樹脂；などから選ばれる樹脂を例示できる。

【0027】前記ビーズ支持層(7)の樹脂組成は特に限定されるものではないが、強度、耐衝撃性、柔軟性のバランスのよい特性を得るために、通常、海部を形成する熱可塑性樹脂100重量部に対して、島部を形成する粒子、例えば架橋粒子及び/又はを50重量部以下、好ましくは10~30重量部添加し形成される。

【0028】なおビーズ支持層(7)には、必要に応じてさらに、体質顔料もしくは着色顔料（例えば、酸化チタン、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、シアニンブルー、シアニングリーン等）；紫外線吸収剤（例えば、ベンゾトリアゾール系吸収剤、ベンゾフェノン系吸収剤、シアノアクリレート系吸収剤等）、光安定剤（例えば、ヒンダードアミン系光安定剤、ヒンダードフェノール系光安定剤等）、酸化防止剤（例えば、フェノール系酸化防止剤、ホスファイト系酸化防止剤、チオエーテル系酸化防止剤等）などの安定助剤；及びその他の添加剤；などを通常の量で配合することができる。

【0029】ビーズ支持層(7)の厚みはガラスビーズのほぼ下半球を埋設できる厚み以上であればよく、樹脂の種類、ガラスビーズの大きさ等に応じて適宜決定すればよいが、一般には $20 \sim 200 \mu\text{m}$ 、好ましくは $30 \sim 150 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $50 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲内に設定するのが好都合である。

【0030】本発明の好適なカプセルレンズ型再帰性反射シートにおいては、前記補強層(8)は架橋された樹脂（以下、単に架橋樹脂ということがある）により形成される。補強層(8)に用いられる樹脂はその強靱性により

カプセルレンズ型再帰性反射シートに強度を付与し、また、熱溶融成形時の加工性補助層として機能するよう架橋樹脂を用いるのがよい。

【0031】ここでいう架橋樹脂とは、架橋された樹脂を全樹脂中少なくとも50重量%以上含有する樹脂のことをいい、ゲル分において50重量%以上の樹脂である。補強層の好ましいゲル分は70重量%以上、より好ましいゲル分は80重量%以上である。

【0032】ここでいうゲル分とは、架橋度合の目安であり、補強層などの試料となる樹脂層をテトラヒドロフランに25℃で12時間浸漬し、攪拌後400メッシュ金網で濾過し、金網上に残った樹脂を乾燥後秤量してもとの樹脂層重量に対する重量割合を測定したものである。なお、該樹脂層が樹脂以外の成分を含有する場合は、この成分を除去補正し、ゲル分とする。

【0033】補強層(8)を形成する樹脂としては特に制限されるものではなく架橋した樹脂であればいいが、例えば紫外線、電子線などの活性線の照射、加熱、触媒等により自己架橋された内部架橋型の樹脂；ポリイソシアネート化合物、メラミンまたはその誘導体、エポキシ化合物またはその誘導体、アルミニウム、チタン等の金属のキレート化合物等の架橋剤との併用により架橋された外部架橋型の樹脂；等が単独で、または2種以上混合して使用することができる。また、熱可塑性樹脂を前述の条件を損なわない範囲内で併用してもよい。

【0034】補強層(8)には、必要に応じて前記ビーズ支持層同様、体質顔料、着色顔料、紫外線吸収剤、光安定剤、酸化防止剤などの安定助剤、その他の添加剤を通常の量で配合することができる。

【0035】補強層(8)の厚みは厳密に制限されるものではなく、補強層の材質、最終製品の用途等に応じて広い範囲にわたって変えることができるが、一般には、5～100 μm 、好ましくは10～70 μm 、さらに好ましくは20～50 μm の範囲内とするのが適当である。

【0036】本発明において支持体フィルム(2)は、ビーズ支持層(7)及び補強層(8)の少なくとも2層により構成されるのが好ましい。またそれぞれの層は必ずしも単一の組成の層である必要はなく、各層それぞれの特性を損なわない範囲で、例えば組成の異なる2層以上の層、または例えば、架橋度合の異なる2層以上の層として形成してもよいし、或いは、例えば連続的に架橋度合が変化するような層を用いて形成してもよい。

【0037】本発明の再帰性反射シートに用いられる保護フィルム、ガラスビーズ、金属蒸着膜等については特に限定されるものではなく、前述の特許公報等に記載される公知のものを用いればよい。

【0038】また、本発明の再帰性反射シートの製造方法についても、特に制限されるものではなく、上記同様公知の製造方法を用いればよい。

【0039】支持体フィルム(2)の製造については、例

えば、アクリル系樹脂等の有機溶媒溶液にポリイソシアネート化合物等の架橋剤を加えたものを、フィルム状に塗工し乾燥・硬化させて補強層(8)とし、次いでこの補強層(8)の上に、前記のように熱可塑性樹脂、架橋粒子及び有機溶媒からなる樹脂組成物を塗工・乾燥してビーズ支持層(7)を形成してもよいし、また、予めそれぞれ別々に形成したビーズ支持層(7)と補強層(8)とを接着貼り合わせて形成してもよい。

【0040】

10 【実施例】以下、実施例及び比較例を挙げて本発明を一層詳細に説明する。なお、実施例および比較例に示す再帰性反射シートの製造方法ならびに測定方法は下記のごとくである。

【0041】カプセルレンズ型再帰性反射シートの製造方法

次のような工程を経てカプセルレンズ型再帰性反射シートを作成した。

20 【0042】工程1：ポリエチレン樹脂を紙にラミネートした工程紙を約105℃に加熱し、この上に平均粒子系約65 μm 、屈折率約1.91のガラスビーズを均一に且つ密に分散させ、ニップロールにより加圧してガラスビーズをその直径の約33%までポリエチレン樹脂層中に埋め込んだ後、このガラスビーズに厚み約0.1 μm のアルミ蒸着を施した。

【0043】工程2：剥離処理を施したポリエチレンテレフタレートフィルム上に、補強樹脂層を厚み約40 μm になるように塗布・乾燥した後、さらにこの補強樹脂層の上にビーズ支持樹脂層を厚み約80 μm になるように塗布・乾燥して2層からなる積層物を得た。

30 【0044】工程3：ガラスビーズ埋め込み工程紙のアルミ蒸着側に上記積層物のビーズ支持樹脂層側が面するように重ね合わせ、加圧してガラスビーズがビーズ支持樹脂層に約33%程度埋まり込むようにした。

40 【0045】工程4：35℃で14日間熟成を行った後、この積層物よりポリエチレン樹脂ラミネート工程紙を除去し、露出したガラスビーズ上に厚み約75 μm 、全光線透過率約93%の無延伸アクリルフィルムを重ねて置き、線幅0.3mmの網目上凸彫刻を施した表面温度約190℃の金属ロールと表面温度約60℃のゴムロールとの間を、アクリルフィルム側がゴムロールと接触するようにして加圧しながら通過させ熱溶融成形を行った。

【0046】工程5：熱溶融成形物より、剥離処理を施したポリエチレンテレフタレートフィルムを除去し、補強樹脂層の上に厚み約40 μm のアクリル系粘着剤を貼り合わせた。

【0047】測定項目および測定方法

【0048】1) 溶解性試験

測定雰囲気：23℃×65%RH

試験片：50mm×50mm (カプセルレンズ型再帰性反射シートから切り出し粘着剤層を予め除去したもの)

測定方法 : 上部金型温度約190℃、下部ゴム板温度約60℃、設定圧力1.5kg/cm²のヒートシール機を用い、プレス所要時間1.5秒でヒートシール試験を行い、密着具合を目視およびカッターナイフによる簡単な剥離試験により評価した。

【0049】評価基準 :

1 : 目視、剥離ともに密着していない
2 : 目視では密着しているものの、剥離試験で簡単に剥離可能

3 : 目視、剥離ともに密着している

【0050】2) 25℃強伸度

測定雰囲気 : 23℃×65%RH

使用機器 : 「テンシロン」〔商品名 ; オリエンテック(株)製〕

試験片 : 25mm幅×150mm (カプセルレンズ型再帰性反射シートから切り出したもの)

試験条件 : つかみ間隔 100mm, 引張速度 200mm/min

【0051】3) 70℃強伸度

測定雰囲気 : 70±2℃

使用機器 : 高温室付き「テンシロン」〔商品名 ; オリエンテック(株)製〕

試験片 : 25mm幅×100mm (カプセルレンズ型再帰性反射シートから切り出したもの)

試験条件 : つかみ間隔 50mm, 引張速度 200mm/min

【0052】4) 耐衝撃性

測定雰囲気 : 23℃×65%RH

使用機器 : デュボン式衝撃性試験器〔デュボン社製〕

測定条件 : 直径1インチのピンをセットし、荷重300gを高さ50mmから落下させ再帰性反射シートの表面を目視観察した。

【0053】評価基準 :

1 : 完全に抜けた状態
2 : クラックの発生あり
3 : クラックの発生なし

【0054】5) 耐候性

使用機器 : キセノンランプ方式サンシャインウエザー・オ・メーター〔アトラス社製〕

測定条件 : 63℃×2,000時間

評価基準 : 耐候劣化後の試験片を目視観察した。

1 : 著しい外観不良
2 : ヘアークラックの発生あり
3 : 外観変化なし

【0055】実施例1

前記カプセルレンズ型再帰性反射シートの製造方法に従って、ビーズ支持層が海島構造の再帰性反射シートを製造した。なお、製造に使用した材料は次のとおりである。

【0056】保護フィルム : 「アクリブレン HBS」80μ〔商品名 ; 三菱レイヨン(株)製〕

【0057】補強層 : 「ニッセツ SX-5305」〔商品名 ; 50

アクリル系樹脂 (固形分50重量%)、日本カーバイド工業(株)製〕100重量部、及び、架橋剤「ニッセツ CK-102」〔商品名、HMDI系架橋剤 (固形分75重量%)、日本カーバイド工業(株)製〕14重量部使用。

【0058】ビーズ支持層 : 熱可塑性樹脂として「ニッセツ KP-1684A」〔商品名、アクリル系樹脂 (固形分30重量%)、日本カーバイド工業(株)製〕133重量部及び「ニッセツ KP-1703A」〔商品名、アクリル系樹脂 (固形分40重量%)、日本カーバイド工業(株)製〕100重量部、架橋剤として「ニッセツ SX-5150」〔商品名、アクリル系樹脂複合体粒子 (固形分20重量%)、日本カーバイド工業(株)製〕80重量部使用、極性粒子としてセルロースアセテートブチレート4重量部、及び、その他の添加剤としてルチル型酸化チタン 40重量部使用。

【0059】粘着剤層 : 「ニッセツ KP-1384」〔商品名、アクリル系粘着剤 (固形分40重量%)、日本カーバイド工業(株)製〕100重量部、及び、架橋剤「ニッセツ CK-103A」〔商品名、HMDI系架橋剤 (固形分10重量%)、日本カーバイド工業(株)製〕1.2重量部使用。

【0060】得られた再帰性反射シートは、表1に示すごとく、強度、耐衝撃性、柔軟性にも優れた本発明の目的を十分に達成し得るものであった。

【0061】比較例1

実施例1において、保護フィルムおよびビーズ支持層を下記配合に変更し、それぞれの層を架橋樹脂層とした以外は実施例1と同様にしてカプセルレンズ型再帰性反射シートを形成した。

【0062】保護フィルム : 「ニッセツ KP-964」〔商品名、アクリル系樹脂 (固形分40重量%)、日本カーバイド工業(株)製〕100重量部、及び、架橋剤「CK-102」3重量部使用。

【0063】ビーズ支持層 : 「ニッセツ KP-1684A」133重量部、「ニッセツ KP-1703A」100重量部、架橋剤「ニッセツ CK-102」2重量部、及び、その他添加剤としてルチル型酸化チタン 40重量部使用。

得られた再帰性反射シートは、柔軟性に劣るものであった。

【0064】比較例2

実施例1において、保護フィルムおよびビーズ支持層を下記配合に変更し、それぞれの層を熱可塑性樹脂層とした以外は、実施例1と同様にしてカプセルレンズ型再帰性反射シートを形成した。

【0065】保護フィルム : 「ニッセツ KP-964」100重量部

ビーズ支持層 : 「ニッセツ KP-1684A」133重量部、「ニッセツ KP-1703A」100重量部、及び、その他添加剤としてルチル型酸化チタン 40重量部使用。

得られた再帰性反射シートは、強度、耐衝撃性に劣るものであった。

【0066】

【表1】

項目 実験No.	強伸度				耐衝 撃性	耐候性
	23℃		70℃			
	強度 (kg/cm ²)	伸度 (%)	強度 (kg/cm ²)	伸度 (%)		
実施例 1	0.51	10	0.37	60	3	3
比較例 1	0.65	5	0.42	40	2	3
比較例 2	0.43	20	0.33	190	1	3

【発明の効果】本発明においては、カプセルレンズ型再帰性反射シートの支持体フィルムのうち、少なくともガラスビーズを埋設支持し且つ連結壁を構成する部分（ビーズ支持層）を前記海島構造とすることにより、再帰性反射シートにさらに優れた強度、耐衝撃性、柔軟性を付与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好適なカプセルレンズ型再帰性反射シートの模式断面図である。

【符号の説明】

- 1……保護フィルム
2……支持体フィルム
3……連続線状の連結壁
4……金属蒸着膜
5……ガラスビーズ
6……密封小区画空室
7……ビーズ支持層
8……補強層
9……接着剤層
10……保護基剤

【図1】

